

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-291542  
 (43)Date of publication of application : 07.11.1995

---

(51)Int.Cl. B66B 1/30  
 B66B 1/40  
 B66B 1/44  
 H02P 7/63

---

(21)Application number : 06-091098 (71)Applicant : NIPPON OTIS ELEVATOR CO  
 MEIDENSHA CORP

(22)Date of filing : 28.04.1994 (72)Inventor : IIDA MITSUHIKO  
 YAMADA KOJI

---

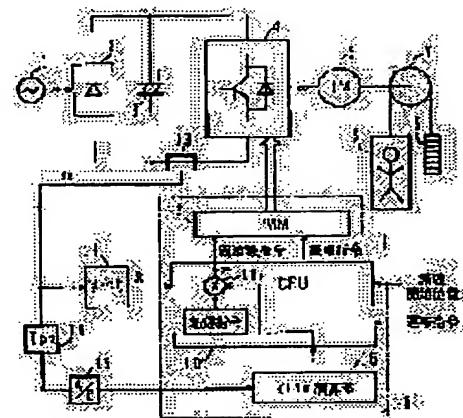
## (54) SPEED CONTROL DEVICE OF INVERTER FOR ELEVATOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the traveling time by limiting the acceleration command to the lower value as the output current becomes the higher to suppress the increase of the output current, and continuing the acceleration while the output current is kept in the range lower than the overcurrent stop level.

CONSTITUTION: In the range where the output current of an inverter 4 is increased, and exceeds the first overcurrent limit level of an acceleration limit operating part 16, the degree of increase of the acceleration command, i.e., the acceleration is limited, and the acceleration is continued while the stop by the overcurrent is avoided. The limit of the acceleration command when the overcurrent is limited by the acceleration limit operating part 16 reduces the value of the coefficient Klim to be multiplied to the acceleration of the acceleration command. When the output current is increased even if the acceleration is reduced, the acceleration is further reduced, and the acceleration is finally limited to zero. The present speed V1 is continued for the period T1 as specified in the formula since the deceleration starting point is reached, and deceleration and stopping is made at the same deceleration as that of the speed pattern V after the period of T1.

$$T_1 = (V_2 - V_1) / (V_2 / 2 D)$$



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.12.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
B 66 B	1/30	H		
	1/40	B		
	1/44	B		
H 02 P	7/63	302 D		

## 審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全8頁)

(21)出願番号	特願平6-91098	(71)出願人	000228246 日本オーチス・エレベータ株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22)出願日	平成6年(1994)4月28日	(71)出願人	000006105 株式会社明電舎 東京都品川区大崎2丁目1番17号
		(72)発明者	飯田 光彦 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 日本オーチス・エレベータ株式会社オーチス技術研究所内
		(72)発明者	山田 幸治 東京都品川区大崎2丁目1番17号 株式会社明電舎内
		(74)代理人	弁理士 志賀 富士弥 (外1名)

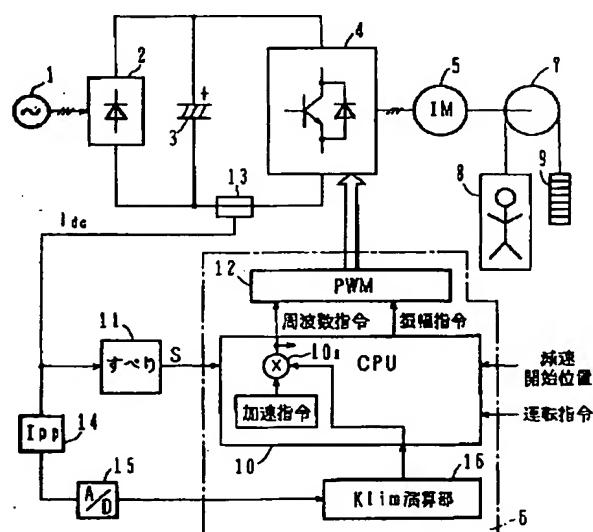
## (54)【発明の名称】 エレベータ用インバータの速度制御装置

## (57)【要約】

【目的】 過電流制限レベルにより速度制限しながら走行時間を短縮する。

【構成】 誘導電動機5をオーブンループ制御のインバータ4で加速・定速・減速の速度制御をし、該減速制御は乗車かご8が着床位置から一定の距離にある減速開始位置に到達したときに一定の減速度で減速させ着床位置に停止させるにおいて、インバータの出力電流14、15で検出し、この電流が過電流停止レベルより低い過電流制限領域で増加するほど1から零まで小さくした係数値を加速制限演算部16に得、この係数値をCPU10の乗算器101でインバータの加速指令に乗算して加速指令とすることで過電流制限レベル以下にしながら高い速度まで加速を得る。乗車かごが減速開始位置に達したときから該位置での速度に応じて求める時間だけ現在速度制御をつづけ、この後に一定の減速度で減速制御を行うことで減速距離のずれを無くす。

実施例の装置構成図



11:すべり演算回路 14:ピーク電流検出器  
13:電流検出器 16:加速制限演算部

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘導電動機をオープンループ制御のインバータで加速・定速・減速の速度制御をし、該減速制御はエレベータの乗車かごが着床位置から一定の距離Lにある減速開始位置に到達したときに一定の減速度Dで減速させ着床位置に停止させるエレベータ用インバータの速度制御装置において、

インバータの出力電流が過電流停止レベルより低い過電流制限レベル領域で増加するほど1から零まで小さくした係数値をインバータの加速指令に乗算して該加速指令を制限する加速制限演算手段と、

エレベータの乗車かごが速度V<sub>1</sub>で前記減速開始位置に達したときから次式

$$【数1】 T_1 = (L/V_1) - (V_1/2D)$$

で求める時間T<sub>1</sub>だけ現在速度制御をつづけ、該時間T<sub>1</sub>後に前記減速度Dによる減速制御を行う減速制御手段とを備えたことを特徴とするエレベータ用インバータの速度制御装置。

【請求項2】 誘導電動機をオープンループ制御のインバータで加速・定速・減速の速度制御をし、該減速制御はエレベータの乗車かごが着床位置から一定の距離Lにある減速開始位置に到達したときに一定の減速度Dで減速させ着床位置に停止させるエレベータ用インバータの速度制御装置において、

エレベータの乗車かごが通常の定速走行時の速度より低い速度V<sub>1</sub>で前記減速開始位置に達したときから次式

$$【数2】$$

$$T_1 = (L * (1 + S_1) / V_1) - (V_1 / 2D)$$

S<sub>1</sub>：誘導電動機のすべり (%)

で求める時間T<sub>1</sub>だけ現在速度制御をつづけ、該時間T<sub>1</sub>後に前記減速度Dによる減速制御を行う減速制御手段とを備えたことを特徴とするエレベータ用インバータの速度制御装置。

【請求項3】 誘導電動機をオープンループ制御のインバータで加速・定速・減速の速度制御をし、該減速制御はエレベータの乗車かごが着床位置から一定の距離Lにある減速開始位置に到達したときに減速させ着床位置に停止させるエレベータ用インバータの速度制御装置において、

前記減速時の減速特性はS字特性とする減速指令手段と、

前記S字特性に従った各演算周期毎のインバータの出力周波数に移動距離への換算係数を乗じた値の積算値として求める走行距離D<sub>2</sub>及び減速開始位置の速度Fを求める演算手段と、エレベータの乗車かごが前記減速開始位置に達したときから次式

$$【数3】 T_1 = (L - D_2) / F$$

で求める時間T<sub>1</sub>だけ現在速度制御をつづけ、該時間T<sub>1</sub>後に前記S字特性に従った減速制御を行う減速制御手段

とを備えたことを特徴とするエレベータ用インバータの速度制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、エレベータ用インバータによる誘導電動機の速度制御装置に係り、特にオープンループ速度制御系による加減速制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】エレベータの原動機を誘導電動機とし、この誘導電動機を可変電圧・可変周波数(VVVF)になるインバータによって駆動するにおいて、誘導電動機の速度制御は、一般的には低速エレベータには電圧形インバータによるオープンループ制御が採用されている。

【0003】オープンループ速度制御方式は、速度パターンに従ってインバータの出力周波数さらには出力電圧を制御することによって該速度パターンに一致する加速、定速及び減速を得ようとする。

【0004】この制御方式では速度検出器を不要にして低コストになると共に速度検出系の故障に対するバックアップ手段を不要にするが、電動機速度すなわちエレベータ乗車かごの速度さらには昇降距離データを与える速度検出系を持たないため、負荷変動(乗員数など)によって着床精度を悪くする。

【0005】この問題を解消する速度制御方式として、エレベータの高速一定領域での直流電流を検出することによりすばり周波数を求め、このすばり周波数から電動機速度補正及びトルク補正し、エレベータかごの着床位置の精度を上げる方式がある。

【0006】この方式では、エレベータの負荷が大きくなるほどすばり周波数が大きくなり、インバータの出力電流を増加させることになる。この出力電流の増加は、インバータの過電流保護回路を動作させ、エレベータの運転停止になってしまふことがある。

【0007】そこで、インバータ出力電流が過電流停止レベルまで増加する前の段階でインバータ出力電流を制限することが考えられるが、この電流制限では速度パターンに従った昇降速度から大きく違ってしまい、着床位置が大きくずれることになる。

【0008】この電流制限をしながら着床位置精度を高める方式を本願出願人は既に提案している(特開平5-17079号公報)。

【0009】この方式は、インバータの出力電流が過電流停止レベルより少し低いレベルに達したときに現在の速度による定速制御に制限することにより過電流状態を回避し、このときの速度の不足による着床位置のずれ補償は、乗車かごが減速開始位置に達したときも定速制御を予め求めておく時間だけ続け、この後に一定の減速度で減速することで得る。

【0010】この制御態様は、図6に示すようになる。実線で示す通常走行での速度と出力電流に対し、破線で

示すように出力電流が過電流制限レベル  $I_{a}$  に達したとき(時刻  $t_1$ )に現在速度  $V_1$  に保持し、この速度で減速開始位置  $P_1$  に達したときにもそのままの速度で時間  $T_1$  だけ走行したとき(時刻  $t_2$ )から同じ減速度  $D$  で減速する。

【0011】時間  $T_1$  は、以下の式になり、図示の斜線で示す面積 A と B を一致させることで減速開始位置から着床位置までの距離  $L$  を一致、すなわち着床位置を一致させる。

【0012】

$$【数4】 T_1 = (L/V_1) - (V_1/2D) \quad \dots (1)$$

【0013】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、過電流制限レベルに制限した定速制御を行う従来の方式では、以下のような問題がある。

【0014】(1) インバータの出力電流が過電流制限レベルに達して速度制限した定速制御に入るため、負荷が大きくなるほど速度不足も大きくなり、負荷の大きさによってはエレベータの定速域の走行時間が長くなってしまう。

【0015】(2) 非常に低速の領域、例えば、エレベータのかごが停止に近い状態で過電流制限レベルに達すると、実質上エレベータの停止と同じになってしまう。

【0016】(3) 減速に入るまでの定速走行時間  $T_1$  には、誘導電動機のすべりの要素が考慮されていないため、減速距離  $L$  が大きくなる高速のエレベータではすべりに起因する着床位置の誤差が無視できなくなる。

【0017】例えば、減速距離 200mm 程度の場合には誘導電動機のすべりが 5% で着床位置の誤差は 10mm であるが、減速距離 1000mm のものでは着床位置誤差が 50mm にもなる。

【0018】(4) 時刻  $t_2$  からの減速は、一定の減速度  $D$  とすることで定速走行時間  $T_1$  が求められるため、減速の開始点及び終了点で減速度に大きな変化が生じ、エレベータの乗り心地を悪くすることがある。

【0019】本発明の目的は、過電流制限レベルにより速度制限しながら走行時間を短縮する速度制御装置を提供することにある。

【0020】本発明の他の目的は、誘導電動機のすべりに起因する走行距離のずれを補償して着床精度を高める速度制御装置を提供することにある。

【0021】本発明の他の目的は、乗り心地を改善しながら着床精度を高める速度制御装置を提供することにある。

【0022】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題の解決を図るために、誘導電動機をオープンループ制御のインバータで加速・定速・減速の速度制御をし、該減速制御はエレベータの乗車かごが着床位置から一定の距離  $L$  にある減速開始位置に到達したときに一定の減速度  $D$  で減

速させ着床位置に停止させるエレベータ用インバータの速度制御装置において、インバータの出力電流が過電流停止レベルより低い過電流制限レベル領域で増加するほど 1 から零まで小さくした係数値をインバータの加速指令に乗算して該加速指令を制限する加速制限演算手段と、エレベータの乗車かごが速度  $V_1$  で前記減速開始位置に達したときから次式

【0023】

$$【数5】 T_1 = (L/V_1) - (V_1/2D)$$

10 で求める時間  $T_1$  だけ現在速度制御をつづけ、該時間  $T_1$  後に前記減速度  $D$  による減速制御を行う減速制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0024】また、本発明は、誘導電動機をオープンループ制御のインバータで加速・定速・減速の速度制御をし、該減速制御はエレベータの乗車かごが着床位置から一定の距離  $L$  にある減速開始位置に到達したときに一定の減速度  $D$  で減速させ着床位置に停止させるエレベータ用インバータの速度制御装置において、エレベータの乗車かごが通常の定速走行時の速度より低い速度  $V_1$  で前記減速開始位置に達したときから次式

【0025】

【数6】

$$T_1 = (L * (1 + S_1) / V_1) - (V_1 / 2D)$$

$S_1$  : 誘導電動機のすべり (%)

で求める時間  $T_1$  だけ現在速度制御をつづけ、該時間  $T_1$  後に前記減速度  $D$  による減速制御を行う減速制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0026】また、本発明は、誘導電動機をオープンループ制御のインバータで加速・定速・減速の速度制御をし、該減速制御はエレベータの乗車かごが着床位置から一定の距離  $L$  にある減速開始位置に到達したときに減速させ着床位置に停止させるエレベータ用インバータの速度制御装置において、前記減速時の減速特性は S 字特性とする減速指令手段と、前記 S 字特性に従った各演算周期毎のインバータの出力周波数に移動距離への換算係数を乗じた値の積算値として求める走行距離  $D_2$  及び減速開始位置の速度  $F$  を求める演算手段と、エレベータの乗車かごが前記減速開始位置に達したときから次式

【0027】

$$【数7】 T_1 = (L - D_2) / F$$

で求める時間  $T_1$  だけ現在速度制御をつづけ、該時間  $T_1$  後に前記 S 字特性に従った減速制御を行う減速制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0028】

【作用】請求項 1 では、インバータの出力電流が過電流制限レベルまで高くなるときに加速指令を出力電流が高くなるほど低く制限し、これにより出力電流の増加を抑制し、出力電流を過電流停止レベルよりも低い範囲に維持しながら加速を続ける。

【0029】これにより、過電流制限レベルに達したと

きの速度に固定することなく、電流制限した加速を得て、走行時間の短縮を図る。この加速が通常の定速走行の速度まで達しないまま減速開始位置まで走行したときは、従来と同じに減速開始を時間  $T_1$  だけ遅らせることで着床精度を確保する。

【0030】請求項2では、減速開始位置から一定時間  $T_1$  だけ現在速度を続けることで着床位置のずれを補償するのに、誘導電動機のすべり  $S_1$  による走行誤差分を補償し、着床精度を向上させる。

【0031】過電流制限による速度制限は、従来のように過電流制限レベルに入ったときに一定速度  $V_1$  に固定する方式、又は請求項1に示すようにインバータの出力電流が過電流停止レベルより低い過電流制限レベル領域で増加するほど1から零まで小さくした係数値をインバータの加速指令に乗算して該加速指令を制限する方式に適用できる。

【0032】請求項3では、減速開始位置からの減速特性をS字特性とすることにより減速度の急激な変化を無くした減速を得る。この減速に際し、減速開始位置での速度が過電流制限などにより通常制御での速度とは異なる場合にも減速距離を一致させるよう、減速特性に従った速度から定速走行時間  $T_1$  を求める。

【0033】これにより、任意速度からの減速にS字特性による減速で乗り心地を良くし、しかも着床精度を高める。

#### 【0034】

##### 【実施例】

(第1の実施例) 図1は、本発明の一実施例を示す装置構成図である。交流電源1の交流電力は整流器2によって直流電力に変換され、コンデンサ3によって平滑される。この直流電力は電圧形インバータ主回路4によって出力周波数及び電圧が制御された交流電力に変換されてエレベータの原動機になる誘導電動機5に供給される。

【0035】インバータ主回路4の運転周波数及び電圧の制御は、制御装置6からのゲートパルス周波数とパルス幅制御によって行われ、これにより電動機5の運転速度が制御される。電動機5は巻取機7を介して乗車かご8と釣合い錘9の負荷を駆動する。

【0036】CPU10を中心部とする制御装置6は、エレベータの運転指令によって、定められた加減速度を持ちかつ昇降距離(階床移動距離)に応じた定速度時間を持つ速度パターンを生成又は与えられ、この速度パターンとすべり演算回路11からのすべり周波数  $S$  からCPU10が必要なインバータ運転周波数及び電圧(振幅)を求め、これら周波数と電圧に従ってPWM発生部12にPWM波形のゲートパルスを得る。

【0037】すべり演算回路11は、従来と同様にインバータ主回路4の直流電流  $I_{dc}$  を検出する電流検出器13の検出信号  $i_{dc}$  から電流-トルク変換及びトルク-すべり周波数変換を行うことすべり周波数  $S$  を求める。

なお、直流電流検出値から直接にすべり周波数を算出する事もできる。

【0038】CPU10は、すべり周波数  $S$  から電動機5の出力トルク及び負荷トルクを求めて電動機5の回転数を求め、この回転数と速度パターンとの差をインバータ制御出力周波数の補正信号とし、この補正した速度に従って周波数  $f$ 、電圧  $V$  の指令を発生する。

【0039】ピーク電流検出器14は、電流検出器13の検出電流  $i_{dc}$  のピーク値  $I_{pp}$  を検出し、A/D変換回路15はピーク値  $I_{pp}$  をデジタル信号に変換する。

【0040】加速制限演算部16は、14、15と共に加速制限演算手段を構成し、A/D変換器15からのデジタル量のピーク値  $I_{pp}$  に対して図2に示す加速制限特性を有する係数  $K_{lim}$  を求める。すなわち、インバータ出力電流が第1の過電流制限レベルになるまでは係数  $K_{lim} = 1$  とし、第1の過電流制限レベルを越えて第2の過電流制限レベルに達するまでは電流が増加するにつれて係数  $K_{lim}$  を1から0まで一定の傾斜で低下させる。

【0041】この加速制限特性は、直線に限らず、二次又は3次曲線にすること、さらには折れ線特性にすることでも良い。

【0042】第2の過電流制限レベルは、インバータ主回路4の過電流保護装置が素子破壊保護のために装置運転を停止する過電流レベルよりも低い値にされる。

【0043】CPU10に得る速度指令のパターンのうち、図6の加速領域になる加速指令には加速制限演算部16からの係数  $K_{lim}$  を乗算して加速指令とする演算手段101を設ける。

【0044】なお、CPU10は、加速指令に過電流制限がなされて減速開始位置で所期の速度が得られないときには減速指令を従来と同様に減速開始位置から時間  $T_1$  だけ減速を遅らせる処理を行う。

【0045】以下、本実施例の動作を詳細に説明する。

【0046】図3は、エレベータの加速時の出力周波数パターンと出力電流の関係を示す。加速指令になる出力周波数パターンは、標準的にはS字特性を持たせるが、図示では簡単化のために直線で加速する特性を示し、時刻  $t = 0$  から2.5秒までに周波数0から50Hzまで直線的に加速する場合を示す。

【0047】インバータの出力電流は、加速期間に大電流が流れ、一定速度になると比較的少ない電流まで減少する。エレベータの乗車かごの負荷が増大すると、この電流は増加することになる。

【0048】上記のことから、エレベータの加速時には電流が増加するが、この電流値が過電流制限レベルに達すると、従来ではその時点の速度に制限した定速走行に制限する。

【0049】これに対して、本実施例では出力電流が増加して加速制限演算部16の第1の過電流制限レベルを

越えた範囲では加速指令の加速指令の上昇度すなわち加速度を制限し、過電流による停止を避けながら加速を続ける。

【0050】 加速制限演算部16による過電流制限時の加速指令の制限は、加速指令の加速度をAとすると、これに係数 $K_{10}$ を乗じたものになる。

【0051】 すなわち、インバータの出力電流が図2の第1の過電流制限レベルを越えると、係数 $K_{10}$ の値が小さくなり始め、加速度を低下させる。加速度を低下させるにも拘わらず出力電流が増加するときはさらに加速度を低下させ、最終的には加速度零に制限する。加速度が零になればインバータの出力電流は低下するため、再び加速できることになる。

【0052】 この関係は図4に示す。領域1においては電流が増加しているため加速度が減少していき、ついには加速度が零になる。これに続く領域2では電流が減少するため再び加速度を増加することができる。電流が図2の第1の過電流制限レベルと第2の過電流制限レベルの間に有る限り、加速度を制限しながら加速を続けることができる。

【0053】 最終的には、加速指令は定速走行の速度まで加速を行えるが、通常の加速・定速・減速のパターンに比べて加速期間が長くなり、エレベータが減速開始位置まで達したときに定速時の速度よりも低い場合がある。この場合には、従来と同様に減速開始点に到達したときから前記(1)式による演算で求める時間 $T_1$ だけ \*

$$T_1 = (L * (1 + S_1) / V_1)$$

$S_1$ ：誘導電動機のすべり (%)

すなわち、すべり $S_1$ による走行距離の不足分を減速開始位置から着床位置までの距離 $L$ の増加分として補償し、すべりによる着床誤差の発生を無くす。

【0061】 このすべり $S_1$ の値は、すべり演算部11から得ることができ、負荷の増減に応じて変化させる構成、又は誘導電動機の100～150%程度のトルク時のすべりとする固定値とする構成でも良い。

【0062】 過電流制限による速度制限は、従来のように過電流制限レベルに入ったときに一定速度 $V_1$ に固定する方式、又は第1の実施例に示すようにインバータの出力電流が過電流停止レベルより低い過電流制限レベル領域で増加するほど1から零まで小さくした係数をインバータの加速指令に乗算して該加速指令を制限する方式に適用できる。

【0063】 以上のとおり、本実施例によれば、減速開始位置からの定速走行時間 $T_1$ を求めるのに、誘導電動機のすべりを含めた必要な走行距離から求めるため、誘導電動機のすべりによる着床位置のずれを補償できる効果がある。特に、減速距離の大きな高速のエレベータに適用して着床位置のずれを無くすのに効果的となる。

【0064】 (第3の実施例) 図5は、本実施例の減速特性を示す。この特性は、CPU10の加速指令手段に

\* 現在の速度 $V_1$ を続け、この $T_1$ 後に速度パターンVの減速度と同じ減速度で減速停止させる。

【0054】 以上のように、本実施例では、エレベータの負荷増加にも過電流制限範囲内で加速を行うことができ、従来方式のように過電流制限時の速度に固定する場合に比べて走行時間の短縮ができ、また停止に近い速度での走行現象を解消できる効果がある。

【0055】 なお、過電流制限した加速が完了しないまま減速開始位置まで到達した場合にも従来の減速開始を10遅らせる制御をそのまま利用して着床精度を確保することができる。

【0056】 (第2の実施例) 本発明の他の実施例として、CPU10による着床位置補償のための時間 $T_1$ の演算を説明する。

【0057】 従来、エレベータの乗車かごが減速開始位置に達したときに通常の定速走行速度とは異なるとき、前記の(1)式に示す時間 $T_1$ だけ現在速度を走行し、この後に通常の減速度Dで減速する。

【0058】 ここで、誘導電動機にはすべりが存在し、20このすべりが減速時の走行距離、すなわち着床位置のずれとなって現れる。

【0059】 そこで、本実施例では、CPU10による定速走行時間 $T_1$ の演算に、誘導電動機のすべり分を考慮した次の演算式から定速走行時間 $T_1$ を求める。

【0060】

【数8】

$$- (V_1 / 2D) \dots (2)$$

より減速演算又はパターンデータとして求められ、減速開始位置での速度変化を緩やかにし、減速終了位置近くまでは一定の減速度にし、減速終了位置での速度変化を緩やかにした、いわゆるS字特性にしている。

【0065】 このS字特性で囲む斜線部分の面積が減速開始位置から着床位置までの減速距離になる。

【0066】 ここで、減速開始位置での速度は、通常の定速走行による速度 $V_{10}$ 、又は過電流制限により通常の定速走行による速度よりも低い速度など任意の速度 $V_{12}$ からS字特性を有して減速する。

【0067】 但し、速度 $V_{12}$ からの減速には、減速距離を合わせるために、現在速度 $V_{12}$ を一定時間 $T_1$ だけ保持した後にS字特性を有して減速する。

【0068】 この時間 $T_1$ は、CPU10によって以下の演算式から求められる。

【0069】

$$【数9】 T_1 = (D_1 - D_2) / F \dots (3)$$

$D_1$ ：エレベータによって定まる減速距離

$D_2$ ：減速特性期間の走行距離

$F$ ：減速開始位置の速度

なお、走行距離 $D_2$ は、加速指令手段からのS字特性に従ったCPU10の各演算周期毎の出力周波数に移動距離への換算係数を乗じた値の積算値として求められる。

【0070】上記(3)式は、図5では減速開始位置での速度 $V_{11}$ からS字特性を有して減速する距離が、速度 $V_{12}$ からS字特性を有して減速する距離と一致することを意味し、減速開始位置からの両特性の面積を一致させることになる。

【0071】以上のことから、本実施例では、減速開始位置からの減速にS字特性を持たせるため、減速開始位置及び減速終了位置での大きな減速度の変化を無くし、乗車かごのトルクショックを少なくして乗り心地を良くし、しかも減速開始位置での速度を任意にして着床精度を高めることができる。

【0072】特に、任意速度からの減速にもS字特性を有して一定の減速距離を得ることができ、過電流制限により減速開始位置での速度が通常の定速走行の速度よりも低い場合に適用して効果的になる。

【0073】また、減速開始速度及び減速特性等は、エレベータの規模や速度によって設計変更されるが、この変更にも時間 $T_1$ の演算処理の変更は定数を除いて不要になる。

【0074】

【発明の効果】以上のとおり、本発明によれば、エレベータの負荷増によりインバータ出力電流が過電流停止レベルに達する前の過電流制限レベル領域では電流が増加するほど加速指令を低く制限するようにし、乗車かごが減速開始点に到達したときに速度パターンによる減速と同じ減速距離になるよう一定時間 $T_1$ の減速と同じ減速制御を行うようにしたため、エレベータの負荷増による過電流制限をしながら加速を得て走行時間の短縮ができる。しかも、速度固定の場合と同等の着床精度を得ることができる。

\* 【0075】また、本発明によれば、減速開始位置から一定時間 $T_1$ だけ現在速度に保持し、その後に一定の減速度で減速することで所期の着床精度を得るのに、時間 $T_1$ の演算に誘導電動機のすべりによる走行距離の不足を補償するようにしたため、着床精度を一層高めることができる。

【0076】また、本発明によれば、減速特性をS字特性とし、通常の定速走行とは異なる任意速度からの減速には減速開始時の速度を一定時間 $T_1$ だけ保持した後にS字特性による減速を得るようにしたため、減速時のトルクショックを少なくして乗り心地を良くし、しかも着床精度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す装置構成図。

【図2】実施例の加速制限演算部の特性図。

【図3】加速時のインバータ出力電流・周波数の例。

【図4】他の実施例における電流値と加速度との関係図。

【図5】他の実施例における減速特性図。

【図6】従来例の動作波形図。

【符号の説明】

4…インバータ主回路

5…誘導電動機

6…制御装置

10…CPU

11…すべり演算回路

13…電流検出器

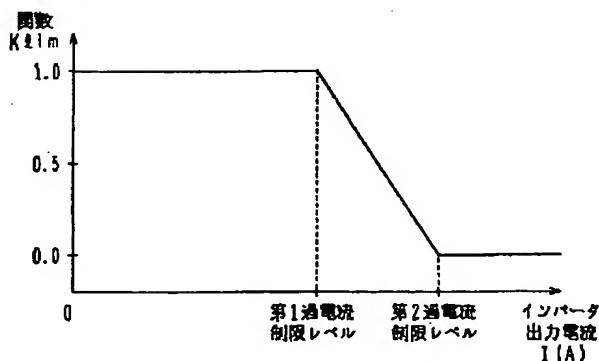
14…ピーク電流検出器

16…加速制限演算部。

\*30

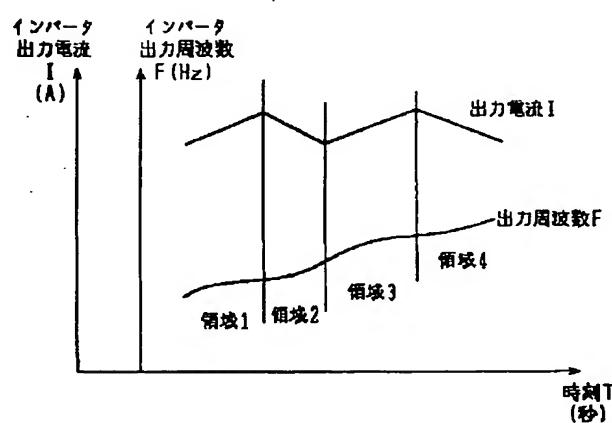
【図2】

加速制限演算部の特性図



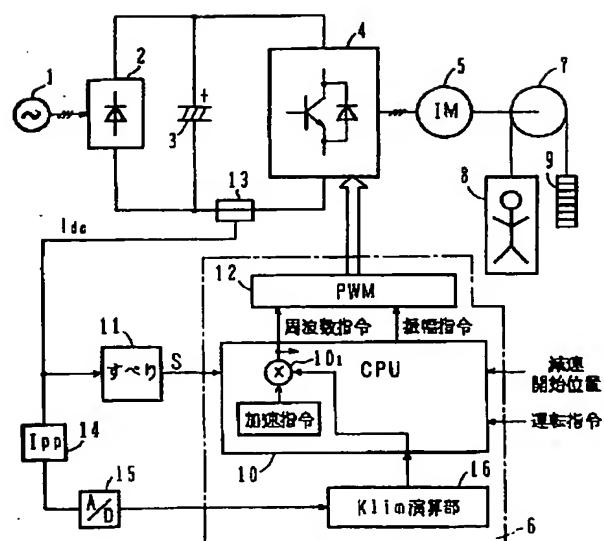
【図4】

電流値と加速度との関係



【図1】

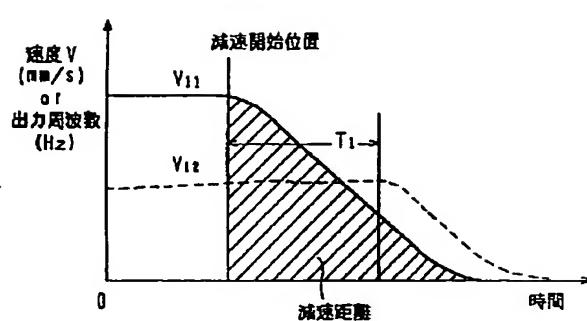
実施例の装置構成図



11: すべり演算回路  
13: 電流検出器  
14: ピーク電流検出器  
16: 加速制限演算部

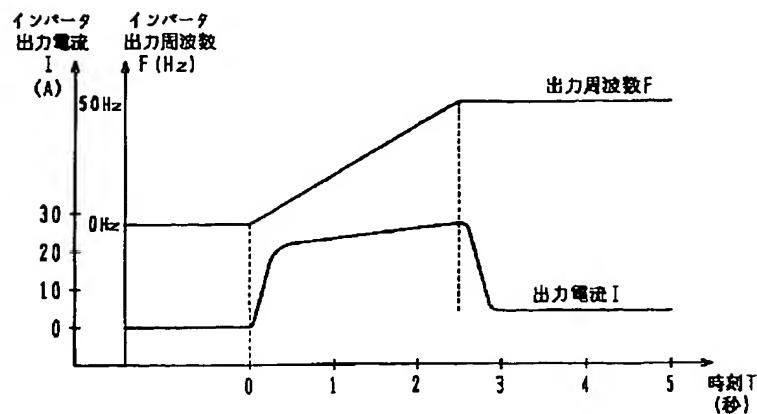
【図5】

減速特性図



【図3】

加速時のインバータ出力電流・周波数の例



【図6】

### 従来例の動作波形図

